

# LAMINATE

**Publication number:** JP2003209388

**Publication date:** 2003-07-25

**Inventor:** OSHIMA HIROAKI; YAMASHITA MASAMI; MURASE HEIHACHI

**Applicant:** DENKI KAGAKU KOGYO KK

**Classification:**

- international: **E04B1/92; B32B7/02; H05K9/00; E04B1/92; B32B7/02; H05K9/00;** (IPC1-7): H05K9/00; B32B7/02; E04B1/92

- european:

**Application number:** JP20020008182 20020117

**Priority number(s):** JP20020008182 20020117

[Report a data error here](#)

## Abstract of **JP2003209388**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve the problem wherein a laminate, in which a plurality of electromagnetic wave absorbing layers are laminated on a surface of base material in such a manner that impedance is gradually decreased from an incidence side of the wave toward a transmission side, cannot absorb high frequency, especially, of at least 5.8 GHz, and malfunction is generated in an electronic apparatus by leakage electromagnetic wave.

**SOLUTION:** In the laminate provided with a platy base material 1 having conductivity and an electromagnetic wave absorber 2 laminated on a surface of the base material 1, a value of electromagnetic wave absorption coefficient/ electromagnetic wave reflection coefficient of the absorber 2 is gradually decreased from the incident side toward the transmission side.

**COPYRIGHT:** (C)2003,JPO

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-209388

(P 2 0 0 3 - 2 0 9 3 8 8 A)

(43) 公開日 平成15年 7 月25日 (2003. 7. 25)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード <sup>*</sup>	(参考)
H05K 9/00		H05K 9/00	M 2E001	
B32B 7/02	104	B32B 7/02	104 4F100	
E04B 1/92		E04B 1/92	5E321	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-8182 (P 2002-8182)

(22) 出願日 平成14年 1 月17日 (2002. 1. 17)

(71) 出願人 000003296  
電気化学工業株式会社  
東京都千代田区有楽町 1 丁目 4 番 1 号  
(72) 発明者 大島 洋晃  
神奈川県鎌倉市台 2 丁目13番 1 号 東洋化  
学株式会社内  
(72) 発明者 山下 正己  
神奈川県鎌倉市台 2 丁目13番 1 号 東洋化  
学株式会社内  
(72) 発明者 村瀬 平八  
神奈川県中郡大磯町東小磯534-33

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層体

(57) 【要約】

【課題】 基材の一面に、電磁波の入射側から透過側に向かって次第にインピーダンスが減少するように複数層の電磁波吸収層を積層させた積層体は、特に 5 . 8 G H z 以上の高い周波数を有する電磁波を吸収することができず、漏洩した電磁波によって電子機器が誤動作してしまう。

【解決手段】 導電性を有する板状の基材 1 と、基材 1 の一面へ積層された電磁波吸収体 2 を有する積層体において、電磁波吸収体 2 が、電磁波の入射側から透過側へ向かって、電磁波吸収率／電磁波反射率の値を次第に減少させたものとする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電性を有する板状の基材 (1) と、該基材 (1) の一面へ積層された電磁波吸収体 (2) を有する積層体において、該電磁波吸収体 (2) が、該電磁波の入射側から透過側へ向かって、電磁波吸収率／電磁波反射率の値を次第に減少させたものであることを特徴とする積層体。

【請求項 2】 電磁波吸収体 (2) が、電磁波吸収率／電磁波反射率の値が異なる複数の電磁波吸収層 (21、22、23・・・) を積層させたものであることを特徴とする請求項 1 記載の積層体。

【請求項 3】 電磁波吸収層 (21、22、23・・・) が、バインダー 100 重量部に、フィラー粒子を 100 ～ 1000 重量部配合したものであることを特徴とする請求項 1 及び請求項 2 記載の積層体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンピュータや携帯電話機などの電子機器や建物の壁面などへ取り付けられて、特定周波数の電磁波を吸収するための積層体にかかり、特に高周波数を有する電磁波であっても吸収できる積層体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、特定周波数の電磁波を吸収する積層体としては、導電性を有する板状の基材と、基材の一面へ複数積層された電磁波吸収層を有するものが知られており、この電磁波吸収層の積層順を決定する手段として、例えば特開 2000-31686 号のものが開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この手段にあっては、複数の電磁波吸収層を、電磁波の入射側から透過側に向かって次第にインピーダンスが減少するように積層させたものであり、空間のインピーダンスと電磁波吸収材料のインピーダンスの不整合を順次減少させて電磁波を吸収するというものである。しかしながら、この手段にあっては、特に 5.8GHz 以上の高い周波数を有する電磁波が入射した際に、両者のインピーダンスが整合しなくなって電磁波を漏洩させ、電子機器の誤動作が発生してしまうという課題があった。

【0004】 したがって、本発明の目的は、周波数の高い電磁波であっても吸収できる積層体を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、上記に鑑み鋭意検討を行なった結果、導電性を有する板状の基材と、基材の一面へ積層された電磁波吸収体を有する積層体において、電磁波吸収体が、複数の電磁波吸収層を電磁波の入射側から透過側へ向かって電磁波吸収率／電磁波反射率の値が次第に減少するように積層させたものと

することで、上記課題を解決できることを見出し本発明を完成した。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 本発明における積層体の電磁波吸収体は、バインダーにフィラー粒子を配合した複数の電磁波吸収層を、電磁波の入射側から透過側へ向かって電磁波吸収率／電磁波反射率の値の傾斜構造を形成するように順次積層させたシート状のものであり、電磁波を吸収・減衰するためのものである。

【0007】 電磁波吸収体においては、電磁波吸収率／電磁波反射率の値の傾斜構造を形成させることによって、周波数の高い電磁波が入射した際にあっても、空間のインピーダンスと電磁波吸収材料のインピーダンスの不整合を順次減少させて電磁波を吸収するものである。

【0008】 ここで、電磁波吸収体の電磁波吸収率／電磁波反射率の値に傾斜構造を形成させるためには、バインダーに配合するフィラー粒子の種類や配合量、電磁波吸収体自体の厚さを調整して、異なる電磁波吸収率／電磁波反射率の値を有する電磁波吸収層を複数準備し、目的とする傾斜構造に合わせて順次積層すればよい。

【0009】 なお、電磁波吸収率とは、電磁波吸収体が電磁波を吸収する割合を表したものであり、吸収させようとする周波数の電磁波を、導電性を有する基材の一面へ積層させた厚さ 1mm の電磁波吸収体へネットワークアナライザーで照射した際の反射減衰量を測定した値である。

【0010】 また、電磁波反射率とは、電磁波吸収体が電磁波を反射する割合を表したものであり、吸収させようとする周波数の電磁波を、厚さ 1mm のシート状に成形した電磁波吸収体へネットワークアナライザーで照射した際の反射減衰量を測定した値である。

【0011】 電磁波吸収層におけるバインダーは、有機溶剤又は水に溶解又は分散可能な合成樹脂であり、シート状に成形されてフィラー粒子を安定的に保持するためのものである。このようなバインダーとしては、例えばクロロブレン系樹脂、天然ゴム系樹脂、ブチルアクリレート・イソブチルメタクリレート系樹脂、ポリエステル樹脂、アクリルゴム系樹脂、ポリウレタン系樹脂、これらの変性樹脂又はこれらの複合体などがある。

【0012】 電磁波吸収層におけるフィラー粒子は、磁性体、誘電体、導電体の単体又は混合物であり、電磁波を吸収・減衰するためのものである。このようなフィラー粒子としては、鉄、ニッケル、マンガン、マグネシウム、亜鉛、バリウム、チタン、アルミニウム、ストロンチウムなどの単体、混合物あるいは共晶を含む金属酸化物や、カルボニル鉄、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム、カーボン、センダストなどがある。

【0013】 ここで、バインダーに対するフィラー粒子の配合量にあっては、あまりに少ないと電磁波を吸収・減衰できなくなり、あまりに多いと電磁波吸収層をシー

ト状に成形できなくなってしまうため、バインダー 100 重量部に対して 100~1000 重量部が良い。

【0014】本発明における積層体の基材は、抵抗値が 10Ω 以下の導電性を有する板状体であり、電磁波吸収層を安定的に固定するとともに吸収する電磁波の周波数帯域を広くするためのものである。このような基材としては、従来電磁波吸収材料の裏打ち材として採用されている、アルミニウム箔、銅箔、銀箔、導電性フィルム、銀蒸着膜、ITO 蒸着膜などの金属製体を採用できる。

【0015】本発明における積層体を製造するには、バインダーを有機溶剤又は水に溶解又は分散させた後、フィラー粒子を目的とする電磁波吸収率/電磁波反射率の値が得られるように種類や配合量を調整して溶解又は分散させ、シート状に成形して乾燥させて電磁波吸収層を得る。得られた電磁波吸収層を、基材上に電磁波の入射側から透過側へ向かって、電磁波吸収率/電磁波反射率の値が次第に減少するように、粘着剤や接着剤を介して複数積層させて完了する。

【0016】本発明にあっては、導電性を有する板状の基材と、基材の一面へ積層された電磁波吸収体を有する積層体において、電磁波吸収体が、電磁波の入射側から透過側へ向かって、電磁波吸収率/電磁波反射率の値を次第に減少させたものとする事で、周波数の高い電磁波であっても吸収できる積層体が得られた。

【0017】

【実施例】本発明にかかる積層体の実施例 1 について、表 1 及び図 1 を参照しつつ説明する。実施例 1 の積層体

は、図 1 に示すように、厚さ 100μm の基材 1 と、基材 1 に積層された厚さ 300μm の第一電磁波吸収層 21、第一電磁波吸収層 21 に積層された厚さ 600μm の第二電磁波吸収層 22、第二電磁波吸収層 22 に積層された厚さ 1200μm の第三電磁波吸収層 23 からなる電磁波吸収体 2 を有するものである。

【0018】ここで、基材 1 はアルミニウム箔製であり、第一電磁波吸収層 21 はバインダーとしてのアクリルゴムラテックス 100 重量部に、フィラー粒子としてのマンガン-亜鉛系フェライト 200 重量部とカーボン 150 重量部を配合させ、周波数 18.0GHz における電磁波吸収率/電磁波反射率の値を 0.05 にしたものである。また、第二電磁波吸収層 22 はバインダーとしてのアクリルゴムラテックス 100 重量部に、フィラー粒子としてのニッケル-亜鉛系フェライト 200 重量部とマンガン-亜鉛系フェライト 200 重量部を配合させ、周波数 18.0GHz における電磁波吸収率/電磁波反射率の値を 0.53 にしたものであり、第三電磁波吸収層 23 は、バインダーとしてのアクリルゴムラテックス 100 重量部に、フィラー粒子としてのニッケル-亜鉛系フェライト 800 重量部が配合させ、周波数 18.0GHz における電磁波吸収率/電磁波反射率の値を 0.78 にしたものである。なお、以下の実施例及び比較例は特に記載しない限り、本実施例と同様のものである。

【0019】

【表 1】

基材(アルミニウム箔)	厚さ(μm)	実施例				比較例			
		1	2	3	4	1	2	3	4
第一電磁波吸収層	アクリルゴムラテックス (重量部)	300	300	300	300	300	300	300	300
	マンガン-亜鉛系フェライト (重量部)	100	100	100	100	100	100	100	100
	ニッケル-亜鉛系フェライト (重量部)	200	—	300	500	—	—	100	—
	カーボン (重量部)	—	300	—	—	800	700	700	700
	鉄系フェライト (重量部)	150	100	—	50	—	—	—	—
	アルミナ (重量部)	—	—	500	—	—	—	—	—
	厚さ (μm)	—	—	—	—	100	—	—	—
	電磁波吸収率/電磁波反射率	300	600	900	600	1200	900	1200	1500
第二電磁波吸収層	電磁波吸収率/電磁波反射率	0.05	0.08	0.46	0.16	0.78	0.98	0.84	0.84
	アクリルゴムラテックス (重量部)	100	100	100	100	100	100	100	100
	マンガン-亜鉛系フェライト (重量部)	200	700	100	—	200	700	300	—
	ニッケル-亜鉛系フェライト (重量部)	200	400	700	300	200	400	—	300
	鉄系フェライト (重量部)	—	—	—	—	—	—	500	—
	センダスト (重量部)	—	—	—	500	—	—	—	500
	厚さ (μm)	600	600	1200	600	600	600	900	600
	電磁波吸収率/電磁波反射率	0.53	0.37	0.84	0.40	0.53	0.37	0.48	0.40
第三電磁波吸収層	アクリルゴムラテックス (重量部)	100	100	—	100	100	100	—	100
	マンガン-亜鉛系フェライト (重量部)	—	—	—	—	200	—	—	500
	ニッケル-亜鉛系フェライト (重量部)	800	700	—	700	—	300	—	—
	カーボン (重量部)	—	—	—	—	150	100	—	50
	アルミナ (重量部)	—	100	—	—	—	—	—	—
	厚さ (μm)	1200	900	—	1500	300	600	—	800
	電磁波吸収率/電磁波反射率	0.78	0.98	—	0.84	0.05	0.08	—	0.16
	電磁波吸収率/電磁波反射率	0.78	0.98	—	0.84	0.05	0.08	—	0.16
電磁波吸収性(db)	5.8GHz	-8.0	-15.0	-22.0	-36.0	-8.0	-8.0	-8.0	-4.0
	7.3GHz	-12.0	-22.0	-43.0	-21.0	-5.0	-4.0	-9.0	-6.0
	10.9GHz	-15.0	-38.0	-20.0	-14.0	-7.0	-7.0	-6.0	-5.0
	18.0GHz	-35.0	-9.0	-11.0	-8.0	-5.0	-4.0	-4.0	-6.0

【0020】ここで、表 1 における電磁波吸収性は、表中に記載した周波数の電磁波をネットワークアナライザーで積層体へ照射した際の反射減衰量を測定した値であ

る。電磁波吸収性にあっては、実用可能な -35.0db 以下の値を示したものを合格とした。

【0021】本実施例にあっては、周波数 18.0GHz

z の電磁波を吸収できる積層体が得られた。

【0022】実施例 2 の積層体は、実施例 1 の積層体における、第一電磁波吸収層 21、第二電磁波吸収層 22、第三電磁波吸収層 23 の配合及び厚さを表 1 に記載したとおりに変更し、周波数 10.9 GHz における電磁波吸収率／電磁波反射率の値をそれぞれ 0.08、0.37、0.98 に変更したものである。

【0023】実施例 2 にあつては、周波数 10.9 GHz の電磁波を吸収できる積層体が得られた。

【0024】実施例 3 の積層体は、実施例 1 の積層体における、第一電磁波吸収層 21、第二電磁波吸収層 22、の配合及び厚さを表 1 に記載したとおりに変更し、周波数 7.3 GHz における電磁波吸収率／電磁波反射率の値をそれぞれ 0.46、0.84 に変更にすると共に、第三電磁波吸収層 23 を取り除いたものである。

【0025】実施例 3 にあつては、周波数 7.3 GHz の電磁波を吸収できる積層体が得られた。

【0026】実施例 4 の積層体は、実施例 1 の積層体における、第一電磁波吸収層 21、第二電磁波吸収層 22、第三電磁波吸収層 23 の配合及び厚さを表 1 に記載したとおりに変更し、周波数 5.8 GHz における電磁波吸収率／電磁波反射率の値をそれぞれ 0.16、0.40、0.84 に変更したものである。

【0027】実施例 4 にあつては、周波数 5.8 GHz の電磁波を吸収できる積層体が得られた。

【0028】比較例 1 の積層体は、実施例 1 の積層体における、第一電磁波吸収層 21 と第三電磁波吸収層 23 の積層位置を入れ替えたものである。

【0029】比較例 1 にあつては、各周波数において目標とする電磁波吸収性が得られなかった。

【0030】比較例 2 の積層体は、実施例 2 の積層体における、第一電磁波吸収層 21 と第三電磁波吸収層 23

における、第一電磁波吸収層 21 と第三電磁波吸収層 23 の積層位置を入れ替えたものである。

【0031】比較例 2 にあつては、各周波数において目標とする電磁波吸収性が得られなかった。

【0032】比較例 3 の積層体は、実施例 3 の積層体における、第一電磁波吸収層 21 と第二電磁波吸収層 22 の積層位置を入れ替えたものである。

【0033】比較例 3 にあつては、各周波数において目標とする電磁波吸収性が得られなかった。

【0034】比較例 4 の積層体は、実施例 4 の積層体における、第一電磁波吸収層 21 と第三電磁波吸収層 23 の積層位置を入れ替えたものである。

【0035】比較例 4 にあつては、各周波数において目標とする電磁波吸収性が得られなかった。

【0036】

【発明の効果】本発明にあつては、導電性を有する基板の基材と、基材の一面へ積層された電磁波吸収体を有する積層体において、電磁波吸収体が、電磁波の入射側から透過側へ向かって、電磁波吸収率／電磁波反射率の値を次第に減少させたものとする事で、周波数の高い電磁波であっても吸収できる積層体が得られた。

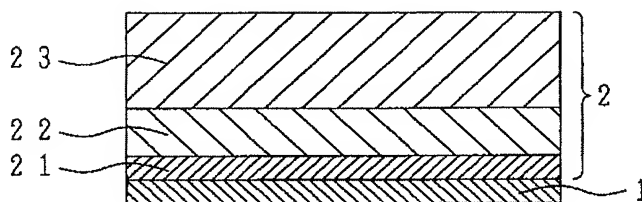
【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明にかかる実施例 1 の縦断面を模式的に示した説明図である。

【符号の説明】

- 1 基材
- 2 電磁波吸収体
- 21 第一電磁波吸収層
- 22 第二電磁波吸収層
- 23 第三電磁波吸収層

【図 1】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2E001 DH01 FA03 GA03 GA22 GA24  
GA84 HA20 HB01 HB02 HB04  
HB05 HB07 HB08 HD11 HE01  
4F100 AA23 AA24 AA25 AA37 AB10  
AB33 AK25J AK27J AN02  
AT00A BA03 BA04 BA07  
CA23B CA23C CA23D DE01B  
DE01C DE01D GB07 GB48  
JD08B JD08C JD08D JD14B  
JD14C JD14D JG01A YY00B  
YY00C YY00D  
5E321 BB25 BB33 BB51 GG11